

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-177353

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

G02B 5/30

G02B 5/32

G02B 27/28

G03B 21/00

G03B 21/14

(21)Application number : 2002-277745

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.2002

(72)Inventor : KIM SUNG-HA  
SOKOLOV KIRILL SERGEEVICH

(30)Priority

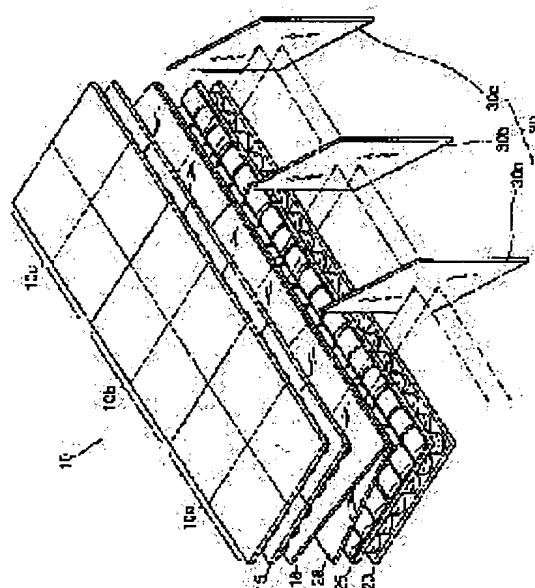
Priority number : 2001 200161035 Priority date : 29.09.2001 Priority country : KR

## (54) ILLUMINATION SYSTEM AND PROJECTOR ADOPTING THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an illumination system which can realize color images without using color wheels by utilizing light emitting elements or a light emitting element array and a projector adopting the same.

**SOLUTION:** This illumination system includes the light emitting elements 10 and 20 for irradiation of light beams of prescribed wavelengths and hologram optical elements 18 and 28 arranged on the optical path to narrow the sectional areas of the light beams irradiated from the light emitting elements. The projector includes an illumination system including the light emitting elements for irradiation of the light beams of the prescribed wavelengths, a display element 75 for forming the images by processing the light incident from the illumination system in accordance with an inputted video signal and a projection lens unit 77 for macroprojecting the images formed by the display element to a screen side, in which the illumination system has the hologram optical elements disposed on the optical path so as to narrow the sectional areas of the light beams irradiated from the light emitting elements or the light emitting element array.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The lighting system characterized by including the light emitting device which irradiates the light beam of predetermined wavelength, and the hologram light corpuscle child allotted on the optical path so that the cross section of the light beam irradiated from said light emitting device might be narrowed.

[Claim 2] Said light emitting device is a lighting system according to claim 1 characterized by being any one of light emitting diode, laser diode, an organic electroluminescence, and field emission components.

[Claim 3] The lighting system according to claim 2 characterized by including further the parallel light beam means forming for changing into an parallel light beam the light beam irradiated from said light emitting device.

[Claim 4] Said parallel light beam means forming is a lighting system according to claim 3 characterized by being a collimating lens array or a Fresnel lens array.

[Claim 5] A lighting system given in any 1 term of claim 1 characterized by including further the optical-path conversion unit which changes the course of a light beam by penetrating or reflecting alternatively the light beam which passed along said hologram light corpuscle child thru/or claim 4.

[Claim 6] Said light emitting device is a lighting system according to claim 5 characterized by being the light emitting device array formed in the shape of an array.

[Claim 7] The lighting system according to claim 1 or 6 characterized by allotting two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other horizontally to a single tier.

[Claim 8] Said optical-path conversion unit is a lighting system according to claim 5 characterized by being the die clo IKKU filter made to penetrate or reflect the light beam which passed along said hologram light corpuscle child according to wavelength.

[Claim 9] Said optical-path conversion unit is a lighting system according to claim 5 characterized by being the cholesteric band modulation filter made to penetrate or reflect the light beam reflected by said hologram light corpuscle child according to the polarization direction and wavelength.

[Claim 10] Said cholesteric band modulation filter is a lighting system according to claim 9 characterized by including the 1st mirror plane which reflects the light beam of the right-handed circularly polarized light, and makes the light beam of the left-handed circularly-polarized light penetrate, and the 2nd mirror plane in which the light beam of the right-handed circularly polarized light is made to penetrate, and the light beam of the left-handed circularly-polarized light is reflected to the light beam of predetermined wavelength.

[Claim 11] The lighting system according to claim 1 or 6 characterized by carrying out isolation arrangement of two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other with a predetermined include angle.

[Claim 12] Said optical-path conversion unit is a lighting system according to claim 5 characterized by being X prism or an X type die clo IKKU filter.

[Claim 13] Claim 1 characterized by allotting said light emitting device or a light emitting device array, and a hologram light corpuscle child further to two or more layer structure, a lighting system according to claim 6 or 11.

[Claim 14] The lighting system containing the light emitting device which irradiates the light beam of predetermined wavelength, In the projector containing the projector lens unit which carries out expansion projection of the image formed of the display component which processes based on the video signal into which the light which carries out incidence was inputted from said lighting system, and forms an image, and said display component at a screen side Said lighting system is a projector characterized by having the hologram

light corpuscle child allotted on the optical path so that the cross section of the light beam irradiated from said light emitting device or the light emitting device array might be narrowed.

[Claim 15] Said light emitting device is a projector according to claim 14 characterized by being any one of light emitting diode, laser diode, an organic electroluminescence, and field emission components.

[Claim 16] The projector according to claim 15 characterized by including further the parallel light beam means forming for changing into an parallel light beam the light beam irradiated from said light emitting device.

[Claim 17] Said parallel light beam means forming is a projector according to claim 16 characterized by being a collimating lens array or a Fresnel lens array.

[Claim 18] The projector according to claim 15 characterized by forming said light emitting device in the shape of an array.

[Claim 19] Said lighting system is a projector given in any 1 term of claim 14 characterized by including further the optical-path conversion unit which changes the course of a light beam thru/or claim 18 by penetrating or reflecting alternatively the light beam which passed along said hologram light corpuscle child.

[Claim 20] The projector according to claim 19 characterized by including further the fly eye lens which changes into an parallel light beam the light beam irradiated from said lighting system, and the relay lens which converges the light beam which passed along this fly eye lens on said display component side.

[Claim 21] The projector according to claim 14 or 18 characterized by allotting two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other to a single tier.

[Claim 22] Said optical-path conversion unit is a projector according to claim 19 characterized by being the dielectric IKKU filter made to penetrate or reflect the light beam which passed along said hologram light corpuscle child according to wavelength.

[Claim 23] Said optical-path conversion unit is a projector according to claim 19 characterized by being the cholesteric band modulation filter made to penetrate or reflect the light beam reflected by said hologram light corpuscle child according to the polarization direction and wavelength.

[Claim 24] The projector according to claim 19 characterized by carrying out isolation arrangement of two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other with a predetermined include angle.

[Claim 25] Said optical-path conversion unit is a projector according to claim 19 characterized by being X prism or an X type dielectric IKKU filter.

[Claim 26] Claim 14 characterized by allotting said light emitting device or a light emitting device array, and a hologram light corpuscle child further to two or more layer structure, a projector according to claim 21 or 24.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the projector which adopted a lighting system and this, and relates to the projector which adopted the lighting system and this which can realize a color picture without a color wheel especially using a light emitting device or a light emitting device array.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** If drawing 1 is referred to, the conventional projector The light source 100 and the 1st relay lens 102 on which the light beam irradiated from this light source 100 is converged, The color wheel 105 which divides incident light into 3 colored-light beam of red (R), green (G), and blue (B), The fly eye lens 107 which makes homogeneity the light beam which passed along this color wheel 105, The 2nd relay lens 110 on which the light beam which passed along this fly eye lens 107 is converged, The red which carries out incidence one by one through this color wheel 105 (R), It comes to contain the projector lens unit 115 which carries out expansion projection of the image formed of the display component 112 which forms a color picture by 3 colored-light beam of green (G) and blue (B), and said display component 112 at a screen 118.

**[0003]** As said light source 100, a xenon lamp, a metal-halogen lamp, a UHP (Ultra High Performance) lamp, etc. are used. However, for this kind of lamp, in order to carry out abundant emission of unnecessary infrared radiation and ultraviolet rays, heat is large quantity student \*\*\*\*. For this reason, the cooling fan for cooling these heat is used. However, such a cooling fan causes \*\*\*\*. Moreover, although it covers a full wave length spectrum, is distributed widely and has a narrow color field therefore, its width of face of color selection is narrow, the spectrum of the source of a lamp light has poor color purity, and also its life is short. This brings a result which bars the use by which the lamp was stabilized.

**[0004]** On the other hand, in order to realize a color picture in the conventional veneer type projector, high-speed rotation of said color wheel 105 is carried out with a drive motor (not shown), and R, G, and B are illuminated one by one for said display component 112. However, in order for 3 color filters of R, G, and B to have regular intervals in the whole wheel, to allot said color wheel 105 and to use one color at a time one by one according to the speed of response of said display component 112 at the time of rotation of said color wheel 105, two thirds of optical losses happen. Moreover, the predetermined clearance is formed in the boundary part of each color filter of said color wheel 105 for desirable color generating, and optical loss happens also in this part.

**[0005]** Furthermore, although said color wheel 105 rotates at high speed therefore, \*\*\*\* produces it. Moreover, although it is disadvantageous in respect of stability and the mechanical limitation of a drive motor therefore has a rate difficult to get more than a predetermined rate therefore, a color breaking rise phenomenon is caused by mechanical movement by the drive motor. in addition -- and although a color wheel is very high therefore, a manufacturing cost goes up.

**[0006]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** It is made in order that this invention may solve said trouble, and the purpose is in the place which offers the projector which adopted a lighting system and this including the light emitting device or light emitting device array, and hologram light corpuscle child to whom it can improve and a color picture can moreover realize color purity and color selectivity without a color wheel.

**[0007]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain said purpose, the lighting system concerning this invention is characterized by including the light emitting device which irradiates the light beam of predetermined wavelength,

and the hologram light corpuscle child allotted on the optical path so that the cross section of the light beam irradiated from said light emitting device might be narrowed.

[0008] Furthermore, said light emitting device is characterized by being any one of light emitting diode (LED), laser diode (LD), an organic electroluminescence (organic electroluminescence), and field emission components (FED).

[0009] Furthermore, it is characterized by including further the parallel light beam means forming for changing into an parallel light beam the light beam irradiated from said light emitting device.

[0010] Furthermore, said parallel light beam means forming is characterized by being a collimating lens array or a Fresnel lens array.

[0011] Furthermore, said light emitting device is formed in the shape of an array.

[0012] Furthermore, two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other are allotted to a single tier.

[0013] Furthermore, it is characterized by including further the optical-path conversion unit which changes the course of a light beam by penetrating or reflecting alternatively the light beam which passed along said hologram light corpuscle child.

[0014] Furthermore, said optical-path conversion unit is characterized by being the die clo IKKU filter made to penetrate or reflect the light beam which passed along said hologram light corpuscle child according to wavelength.

[0015] Furthermore, said optical-path conversion unit is characterized by being the cholesteric band modulation filter made to penetrate or reflect the light beam reflected by said hologram light corpuscle child according to the polarization direction and wavelength.

[0016] Furthermore, said cholesteric band modulation filter is characterized by including the 1st mirror plane which reflects the light beam of the right-handed circularly polarized light, and makes the light beam of the left-handed circularly-polarized light penetrate, and the 2nd mirror plane in which the light beam of the right-handed circularly polarized light is made to penetrate, and the light beam of the left-handed circularly-polarized light is reflected to the light beam of predetermined wavelength.

[0017] Furthermore, it is characterized by carrying out isolation arrangement of two or more light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other with a predetermined include angle.

[0018] Furthermore, said optical-path conversion unit is characterized by being X prism or an X type die clo IKKU filter.

[0019] Furthermore, it is characterized by allotting said light emitting device or a light emitting device array, and a hologram light corpuscle child further to two or more layer structure.

[0020] In order to attain said purpose, furthermore, the projector which adopted the lighting system concerning this invention A lighting system including the hologram light corpuscle child allotted on the optical path so that the cross section of the light beam irradiated from the light emitting device which irradiates the light beam of predetermined wavelength and said light emitting device, or the light emitting device array might be narrowed, It is characterized by including the display component which processes based on the video signal into which the light beam irradiated from said lighting system was inputted, and forms an image, and the projector lens unit which carries out expansion projection of the image formed of said display component at a screen side.

[0021] Furthermore, it is characterized by including further the fly eye lens which changes into an parallel light beam the light beam irradiated from said lighting system, and the relay lens which converges the light beam which passed along this fly eye lens on said display component side.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the attached drawing.

[0023] Drawing 2 is the perspective view of the lighting system by 1 desirable operation gestalt of this invention. If this is referred to, the lighting system concerning this invention The light emitting device or the light emitting device arrays 10 and 20 which irradiate the light beam of predetermined wavelength, With the hologram light corpuscle children 18 and 28 designed so that the cross section of the light beam irradiated from this light emitting device or the light emitting device arrays 10 and 20 might be made to minimize It comes to contain the optical-path conversion unit 30 which changes an optical path by penetrating or reflecting alternatively the light beam which passed along said hologram light corpuscle children 18 and 28.

[0024] Said light emitting device 10 is any one of LED, LD, organic electroluminescence, and FED. Moreover, said light emitting device is formed in the shape of an array.

[0025] The 1st, 2nd, and 3rd light emitting device or light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other can constitute said light emitting device or the light emitting device array 10. Moreover, such two or more light emitting device arrays can prepare for two or more layer structure further. For example, the bottom of said two or more light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c can be further equipped with one layer of other light emitting device arrays 20.

[0026] Between said light emitting device array 10 and other light emitting device arrays 20, the hologram light corpuscle children 18 and 28 corresponding to each are allotted symmetrically. \*\*\*\*\* by which said hologram light corpuscle children 18 and 28 were irradiated from said light emitting device arrays 10 and 20 is designed so that the cross section may be minimized and reflected. That is, as shown in drawing 3, when the light beam irradiated from said light emitting device arrays 10 and 20 is respectively reflected by said hologram light corpuscle children 18 and 28, the overall cross-sectional area of the light beam after being reflected by said hologram light corpuscle children 18 and 28 rather than the overall cross-sectional area of the light beam which carries out incidence toward said hologram light corpuscle children 18 and 28 is small. Thereby, the volume of the lighting system to the same quantity of light can be reduced, and optical loss can be reduced.

[0027] Here, between said light emitting device arrays 10 and 20 and said hologram light corpuscle children 18 and 28, it can have further the parallel light beam means forming 15 and 25, such as a collimating lens array which changes into an parallel light beam the light beam irradiated from said light emitting device arrays 10 and 20, or a Fresnel lens array. With this operation gestalt, the collimating lens array is used as parallel light beam means forming 15 and 25.

[0028] Since said light emitting device arrays 10 and 20 are symmetrically allotted including said collimating lens arrays 15 and 25 and the hologram light corpuscle children 18 and 28, the optical function is the same. Therefore, only one light emitting device array 10 is explained.

[0029] According to 1 operation gestalt of this invention, as shown in drawing 4, the said 1st, 2nd, and 3rd light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c can be arranged to a single tier. Thus, the light beam irradiated from each allotted light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c progresses to said optical-path conversion unit 30 through said collimating lens array 15 and the hologram light corpuscle child 18. Said optical-path conversion unit 30 makes the light beam which carried out incidence to the optical path which is different from each other tend toward the same optical path by penetrating or reflecting incident light alternatively. At this time, said optical-path conversion unit 30 can be formed with the 1st [ which makes the light beam irradiated from the said 1st, 2nd, and 3rd light emitting device arrays 10a 10b, and 10c reflect or penetrate according to wavelength respectively ], 2nd, and 3rd die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c. For example, 2nd light emitting device array 10b to G waves of light beams and 3rd light emitting device array 10c to B waves of light beams are irradiated to the light beam of R wave length from said 1st light emitting device array 10a.

[0030] And said 1st die clo IKKU filter 30a reflects only the light beam of R wave length, the remaining G and B waves of light beams are made to penetrate, said 2nd die clo IKKU filter 30b reflects only G waves of light beams, and the remaining R and B waves of light beams are made to penetrate. Furthermore, said 3rd die clo IKKU filter 30c reflects B waves of light beams, and the remaining R and G waves of light beams are made to penetrate. Therefore, if the light beam of R wave length irradiated from said 1st light emitting device array 10a carries out incidence to said 1st die clo IKKU filter 30a through said collimating lens array 15 and the hologram light corpuscle child 18, it will be reflected by 1st die clo IKKU filter 30a, and will progress in the direction of an arrow head A. Moreover, if G waves of light beams irradiated from said 2nd light emitting device array 10b carry out incidence to said 2nd die clo IKKU filter 30b through said collimating lens array 15 and the hologram light corpuscle child 18, it will be reflected by said 2nd die clo IKKU filter 30b, and G waves of this light beam will progress in the direction of the arrow head A of drawing 4 through said 1st die clo IKKU filter 30a. If B waves of light beams irradiated from said 3rd light emitting device array 10c carry out incidence to said 3rd die clo IKKU filter 30c through said collimating lens array 15 and the hologram light corpuscle child 18, it will be reflected by said 3rd die clo IKKU filter 30c, and will progress in the direction of the arrow head A of drawing 4 through said 2nd and 1st die clo IKKU filters 30b and 30a. thereby -- difference -- it will progress to the path in which R of a path, G, and B waves of 3 colored-light beams are the same.

[0031] Unlike this, as said optical-path conversion unit, as shown in drawing 5, the cholesteric band modulation filter 35 which responds in the polarization direction of incident light and is made to reflect or penetrate alternatively can be used. As opposed to the light beam of predetermined wavelength, the light beam of the right-handed circularly polarized light reflects said cholesteric band modulation filter 35, and the light beam of the left-handed circularly-polarized light can change an optical path by making it penetrate. Contrary to this,

the light beam of the right-handed circularly polarized light can be made to be able to penetrate, and the light beam of the left-handed circularly-polarized light can also change an optical path by making it reflect. At this time, said cholesteric band modulation filter 35 can be formed with the 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c which respond in the direction of the circular polarization of light respectively to the light beam of R wave length, G waves of light beams, and B waves of light beams, and are penetrated or reflected alternatively.

[0032] On the other hand, in order to make usable respectively each light beam of the right-handed circularly polarized light and the left-handed circularly-polarized light at the said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c and to raise optical effectiveness The 1st mirror plane 37 which reflects the light beam of the right-handed circularly polarized light to the wavelength corresponding to each filter, and makes the light beam of the left-handed circularly-polarized light penetrate, and the 2nd mirror plane 38 in which the light beam of the right-handed circularly polarized light is made to penetrate, and the light beam of the left-handed circularly-polarized light is reflected are allotted appropriately. Here, to the light beam of the right-handed circularly polarized light, it is written as  $-$  to the light beam of  $+$  and the left-handed circularly-polarized light. For example, in  $R+$ , R light beam of the right-handed circularly polarized light and  $R-$  express R light beam of the left-handed circularly-polarized light.

[0033] Said 1st [ the ], the 2nd And the light beam which it irradiated from the 3rd light emitting device array 10a, 10b, and 10c, and passed along said collimating lens array 15 and the hologram light corpuscle child 18 progresses to the 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c respectively. As for the said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c, the 1st mirror plane 37 and 2nd mirror plane 38 are allotted in the direction of the diagonal line to the direction of incidence of a light beam. First, it investigates about the course of R light beam. If the light beam ( $R+$ ) of the right-handed circularly polarized light meets with said 1st mirror plane 37 first among R light beams reflected from said hologram light corpuscle child 18, after being reflected by this 1st mirror plane 37, the 2nd mirror plane 38 on a course will penetrate as it is, and it will progress in the direction of arrow-head A' of drawing 5 . On the other hand, if it meets with said 2nd mirror plane 38 first, after being penetrated through this 2nd mirror plane 38, it will be reflected by the 1st mirror plane 37 on a course, and will progress in the direction of arrow-head A' of drawing 5 . Moreover, if the light beam ( $R-$ ) of the left-handed circularly-polarized light meets with said 1st mirror plane 37 first among R light beams reflected from said hologram light corpuscle child 18 If it meets with said 2nd mirror plane 38 first to being penetrated through this 1st mirror plane 37, being reflected by the 2nd mirror plane 38 on a course, and progressing in the direction of arrow-head A' of drawing 5 , it will be reflected by this 2nd mirror plane 38, and will progress in the direction of arrow-head A' of drawing 5 .

[0034] Such an operation is similarly applied to G light beam ( $G+$ ) of the right-handed circularly polarized light and G light beam ( $G-$ ) of the left-handed circularly-polarized light, B light beam ( $B+$ ) of the right-handed circularly polarized light, and B light beam ( $B-$ ) of the left-handed circularly-polarized light, and all advance it to the same direction A' after all. Only by the wavelength corresponding to each carrying out a light beam pair, it is made to penetrate or reflect alternatively, and all make the said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c penetrate regardless of the polarization direction to the light beam of other wavelength. Since each of light beams of the right-handed circularly polarized light and light beams of the left-handed circularly-polarized light can use it effectively by this, it is very advantageous in respect of optical effectiveness.

[0035] The lighting system concerning this invention as an operation gestalt of further others The 1st, the 2nd, and the 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other as shown in drawing 6 , Parallel light beam means forming, such as the 1st [ which changes respectively into an parallel light beam the light beam irradiated from the said 1st, 2nd, and 3rd light emitting device arrays 40a, 40b, and 40c ], 2nd, and 3rd collimating lens arrays, or a Fresnel lens array, So that the cross section may narrow the light beam which carries out incidence through said parallel light beam means forming 45a, 45b, and 45c It comes to contain the optical-path conversion unit which changes the course of the light beam which carries out incidence from the 1st, 2nd, and 3rd hologram light corpuscle children 48a, 48b, and 48c who make it reflect, and the direction which is different from each other.

[0036] Here, it can have further 4th light emitting device array 50a, 4th collimating lens array 55a, and 4th hologram light corpuscle child 58a symmetrically to said 1st light emitting device array 40a, 1st collimating lens array 45a, and 1st hologram light corpuscle child 48a. This of the ability to apply similarly to said 2nd light emitting device array 40b and 3rd light emitting device array 40c is natural. Namely, said the 2nd and 3rd light



emitting device array 40b and 40c, the 2nd, and the 3rd collimating lens array 45b and 45c. It has one layer at a time further the 5th and 6th light emitting device arrayb [ 50 ] and 50c, 5th and 6th collimating lens arrayb [ 55 ] and 55c, 5th, and 6th hologram light corpuscle children 58b and 58c symmetrically to the 2nd and 3rd hologram light corpuscle children 48b and 48c. Thus, by equipping two or more layer structure with a light emitting device array, it has the minimum space and the maximum quantity of light can be secured. Since the operation of said 1st thru/or 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c is the same as that of said 4th thru/or 6th light emitting device array 50a, 50b, and 50c, only an operation of the 1st thru/or 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c is explained here.

[0037] On the other hand, said optical-path conversion unit can be formed with the X prism 60 or an X type dike ROIKKU filter film. Isolation arrangement of said 1st thru/or 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c is carried out with a predetermined include angle a core [ said X prism 60 ]. Said X prism 60 has the 1st, 2nd, and 3rd plane of incidence 61, 62, and 63 allotted so that the light beam reflected from the said 1st, 2nd, and 3rd hologram light corpuscle children 48a, 48b, and 48c could receive light and it might counter to each hologram light corpuscle children 48a, 48b, and 48c, and one outgoing radiation side 64. And 3rd mirror plane 60a which makes the light beam which was made to reflect the light beam which carried out incidence through said 1st plane of incidence 61, and carried out incidence through the 2nd and 3rd plane of incidence 62 and 63 penetrate. The light beam which was made to reflect the light beam which carried out incidence through said 3rd plane of incidence 63, and carried out incidence through the 1st and 2nd plane of incidence 61 and 62 has 4th mirror plane 60b made to penetrate. Said 3rd and 4th mirror planes 60a and 60b cross in the shape of an X character, and change an optical path by responding to the wavelength, and penetrating or reflecting an incident light beam alternatively. For example, said 4th mirror plane 60b reflects B waves of light beams, and other R and G waves of light beams are made to penetrate to said 3rd mirror plane 60a reflecting the light beam of R wave length, and making other G and B waves of light beams penetrate.

[0038] Drawing 7 is the top view of drawing 6. If this is referred to, incidence of the 3 colored-light beam of R, G, and B which it irradiated respectively from said 1st thru/or 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c, and passed along said 1st thru/or 3rd hologram light corpuscle child 48a, 48b, and 48c will be carried out to the 1st thru/or the 3rd plane of incidence 61, 62, and 63 to which said X prism 60 corresponds respectively. Thus, it is penetrated or reflected by said 3rd and 4th mirror planes 60a and 60b, and 3 colored-light beam of R, G, and B which carried out incidence to the path which is different from each other is advanced in the same direction by said outgoing radiation side 64.

[0039] According to the operation gestalt mentioned above, a light emitting device array can be arranged variously, and the optical-path conversion units 30, 35, and 60 can be alternatively formed so that it may be suitable for the arrangement. Moreover, this invention offers the projector which adopted the above lighting systems.

[0040] The projector which adopted the lighting system concerning this invention R irradiated from the lighting system which irradiates a light beam, and this lighting system as shown in drawing 8, In the projector containing the projector lens unit 77 which makes the image formed of the display component 75 which forms an image using 3 colored-light beam of G and B, and said display component 75 face to a screen 80 Two or more light emitting device arrays 10 and 20 which consist of a light emitting device to which said lighting system irradiates the light beam of predetermined wavelength, With the hologram light corpuscle children 18 and 28 by whom the light beam irradiated from said light emitting device arrays 10 and 20 was designed so that the cross section might be minimized and reflected It has the optical-path conversion unit 30 which changes an optical path by penetrating or reflecting alternatively the light beam which passed along said hologram light corpuscle children 18 and 28.

[0041] Said light emitting device array 10 can also be symmetrically equipped with one or more layers of other light emitting device arrays 20 which have a configuration with sufficient quantity of light same possible [ reservation ] including the 1st thru/or 3rd light emitting device array 10a, 10b, and 10c which irradiates 3 colored-light beam of R, G, and B respectively. And when said 1st thru/or 3rd light emitting device array 10a, 10b, and 10c is allotted to a single tier, outgoing radiation of each 3 colored-light beam of R, G, and B reflected by said hologram light corpuscle child 18 is carried out in the same direction in parallel. In order to change the course of 3 colored-light beam of R, G, and B by responding to wavelength, and penetrating or reflecting this alternatively, said optical-path conversion unit 30 contains the 1st thru/or 3rd die clo IKKU filter 30a, 30b, and 30c.

[0042] It can also have further the fly eye lens 65 which distributes over homogeneity 3 colored-light beam of

R, G, and B which progress in the same direction through said 1st thru/or 3rd die clo IKKU filter 30a, 30b, and 30c, and the relay lens 70 which converges a light beam on said display component 75 side. Here, a color picture is formed of said display component 75 using 3 colored-light beam of R, G, and B. Said display component 75 can be a liquid crystal display component which realizes a color picture by carrying out polarization modulation of the movable mirror equipment or the incident light which realizes a color picture by switch actuation of turning on and off of a micro mirror based on a picture signal.

[0043] Here, although the example which used the 1st thru/or 3rd die clo IKKU filter 30a, 30b, and 30c as said optical-path conversion unit 30 was explained, the cholesteric band modulation filter 35 penetrated or reflected according to the direction of the circular polarization of light of incident light may be used as mentioned above, without being limited to this.

[0044] moreover, the thing which you respond to the wavelength of light and is made to reflect or penetrate incident light -- difference -- the X prism 60 or X type die clo IKKU filter into which an optical path is changed so that 3 colored-light beam of R, G, and B which carry out incidence from a direction may progress in the same direction can be used. At this time, as shown in drawing 7, isolation arrangement of the 1st thru/or 3rd light emitting device array 40a, 40b, and 40c which irradiates 3 colored-light beam of R, G, and B is carried out with a predetermined include angle a core [ said X prism 60 or an X type die clo IKKU filter ]. Thus, the constituted lighting system can be used instead of the lighting system containing the said 1st thru/or 3rd light emitting device arraya [ 10 ],b [ 10 ], and 10c and 1st thru/or 3rd die clo IKKU filter 30a, 30b, and 30b.

[0045] As mentioned above, incidence of the 3 colored-light beam of R, G, and B by which outgoing radiation is carried out from a lighting system is carried out to said display component 75 through said fly eye lens 65 and relay lens 70, and, thereby, a color picture is formed. And this color picture is expanded by said projector lens unit 77, and is connected to a screen 80.

[0046]

[Effect of the Invention] Since it irradiates the light beam which has the narrow spectrum of a desired wavelength range, color purity of the light emitting device lighting system concerning this invention improves, and by making the cross section of the light beam in which outgoing radiation is done by the hologram light corpuscle child minimize, it can miniaturize a lighting system and it not only can secure the color field which has larger distribution, but can reduce optical loss. Moreover, there are few yields of heat compared with the conventional source of a lamp light, and there is also an advantage to which a life extends. With the projector which adopted the light emitting device lighting system which does not come to accept it but starts this invention, since a color wheel is unnecessary since the time sequential drive by the light emitting device lighting system is possible, and the switch of turning on and off quicker than the rotational speed of a color wheel is possible, a high frame rate can be realized, and the amount of power consumption can also be reduced. The projector which adopted the light emitting device lighting system concerning this invention by this can offer a high visibility and high-definition screen.

---

[Translation done.]

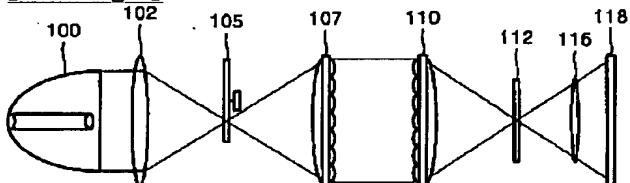
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

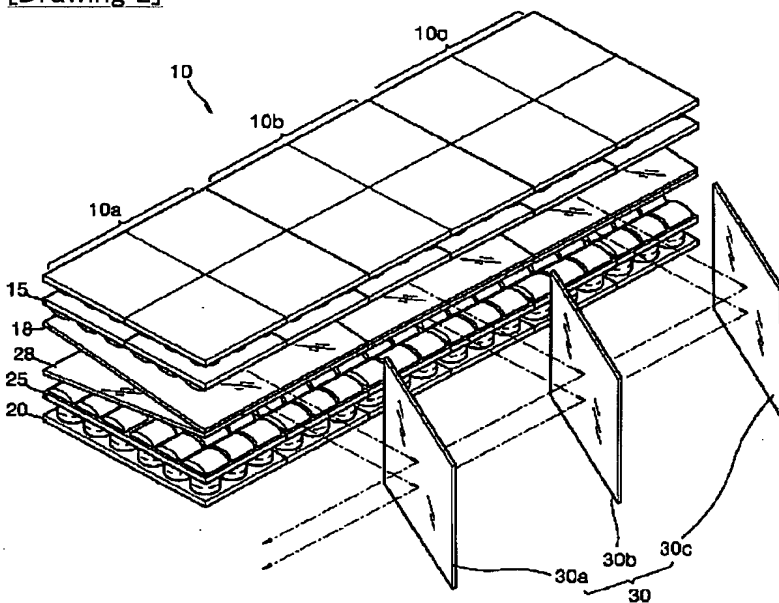
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

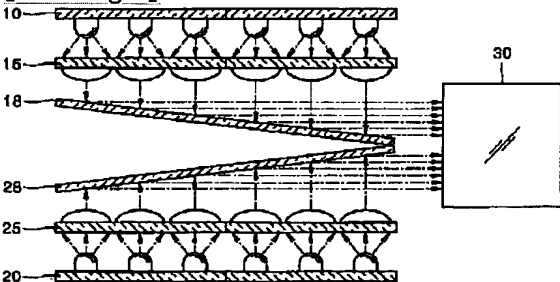
[Drawing 1]



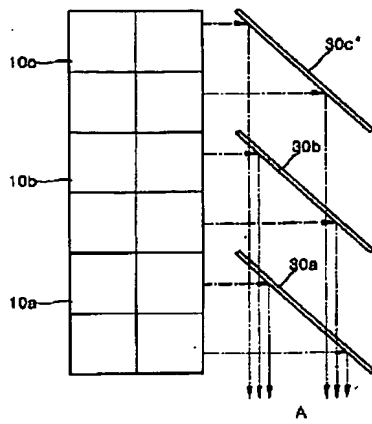
[Drawing 2]



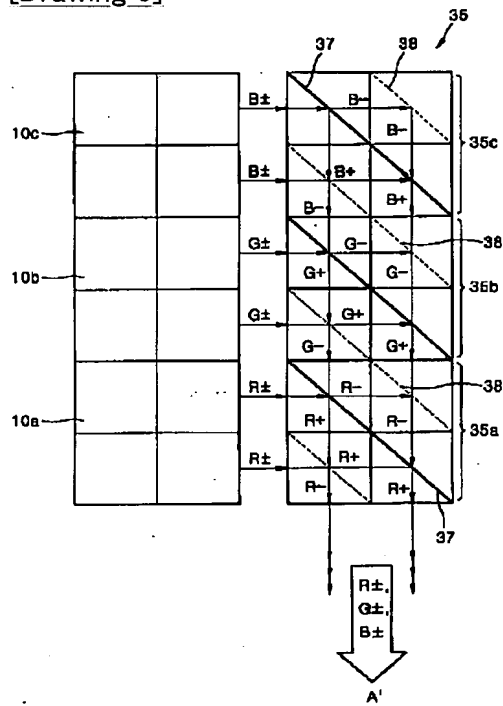
[Drawing 3]



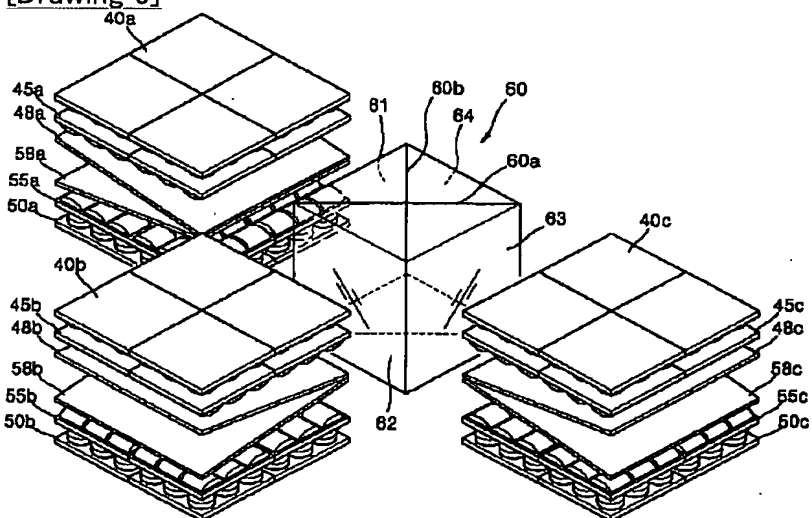
[Drawing 4]



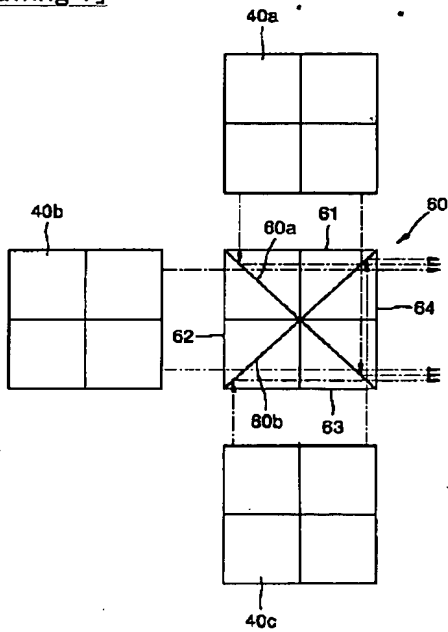
[Drawing 5]



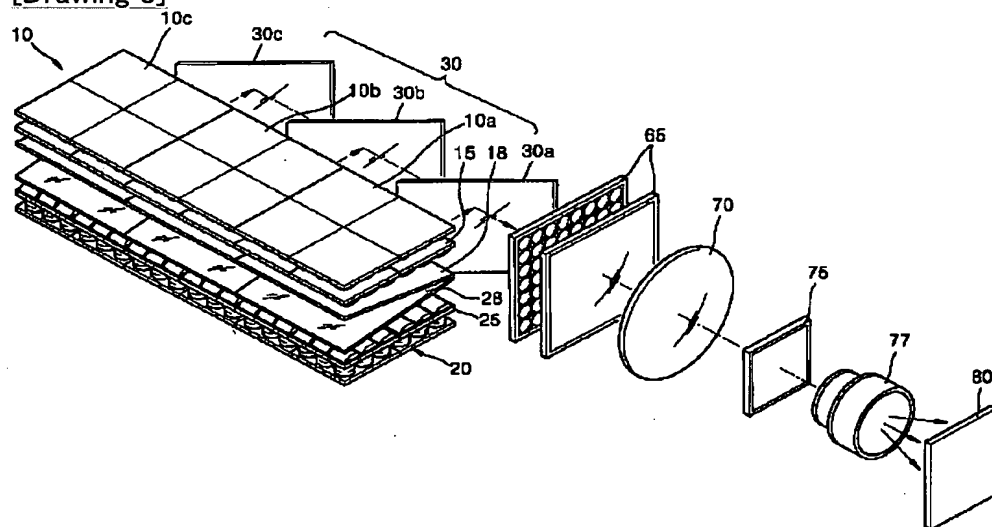
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-177353

(P2003-177353A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 27/18		G 0 2 B 27/18	Z 2 H 0 4 9
5/30		5/30	2 H 0 9 9
5/32		5/32	2 K 1 0 3
27/28		27/28	Z
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E

審査請求 有 請求項の数26 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-277745(P2002-277745)

(22) 出願日 平成14年9月24日 (2002.9.24)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 0 6 1 0 3 5

(32) 優先日 平成13年9月29日 (2001.9.29)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 成河

大韓民国京畿道水原市八達区遠川洞256-

5番地 城東アートビルアパートB棟101

号

(72) 発明者 キリル・セルゲヴィッチ・ソコロフ

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘4洞810

-4番地 成一アパート206棟1105号

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

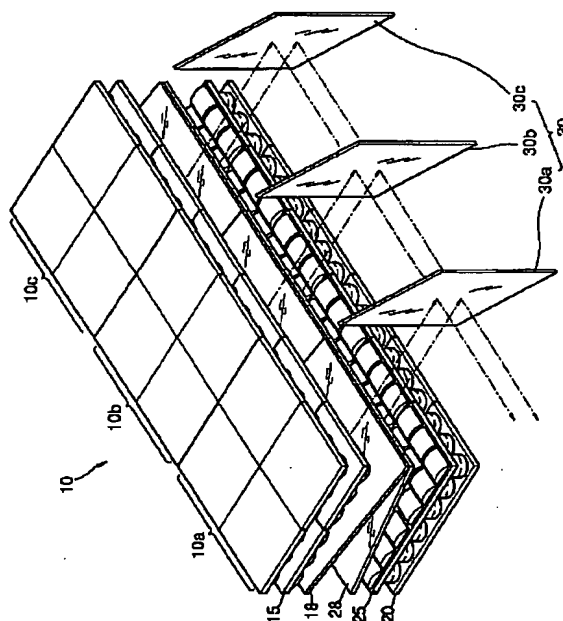
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明システム及びこれを採用したプロジェクター

(57) 【要約】

【課題】 発光素子又は発光素子アレイを利用してカラーホイール無しにカラー画像が実現できる照明システム及びこれを採用したプロジェクターを提供する。

【解決手段】 本発明の照明システムは、所定波長の光ビームを照射する発光素子10、20と、前記発光素子から照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子18、28とを含む。本発明のプロジェクターは、所定波長の光ビームを照射する発光素子を含む照明システムと、前記照明システムから入射する光を入力された映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子75及び前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニット77を含むプロジェクターにおいて、前記照明システムは前記発光素子又は発光素子アレイから照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定波長の光ビームを照射する発光素子と、  
前記発光素子から照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子とを含むことを特徴とする照明システム。

【請求項2】 前記発光素子は、  
発光ダイオード、レーザーダイオード、有機エレクトロルミネセンス及び電界放出素子のうちいずれか一つであることを特徴とする請求項1に記載の照明システム。

【請求項3】 前記発光素子から照射された光ビームを平行光ビームに変えるための平行光ビーム形成手段をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の照明システム。

【請求項4】 前記平行光ビーム形成手段は、コリメーティングレンズアレイ又はフレネルレンズアレイであることを特徴とする請求項3に記載の照明システム。

【請求項5】 前記ホログラム光素子を通った光ビームを選択的に透過又は反射させることにより光ビームの進路を変える光路変換ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項6】 前記発光素子は、アレイ状に形成された発光素子アレイであることを特徴とする請求項5に記載の照明システム。

【請求項7】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが水平方向に一列に配されることを特徴とする請求項1又は請求項6に記載の照明システム。

【請求項8】 前記光路変換ユニットは、  
前記ホログラム光素子を通った光ビームを波長に応じて透過又は反射させるダイクロイックフィルターであることを特徴とする請求項5に記載の照明システム。

【請求項9】 前記光路変換ユニットは、  
前記ホログラム光素子により反射された光ビームを偏光方向及び波長に応じて透過又は反射させるコレステリックバンドモジュレーションフィルターであることを特徴とする請求項5に記載の照明システム。

【請求項10】 前記コレステリックバンドモジュレーションフィルターは、所定波長の光ビームに対し、  
右円偏光の光ビームを反射させて左円偏光の光ビームを透過させる第1の鏡面と、  
右円偏光の光ビームを透過させて左円偏光の光ビームを反射させる第2の鏡面とを含むことを特徴とする請求項9に記載の照明システム。

【請求項11】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが所定角度をもって離隔配置されることを特徴とする請求項1又は請求項6に記載の照明システム。

【請求項12】 前記光路変換ユニットは、

Xプリズム又はX型ダイクロイックフィルターであることを特徴とする請求項5に記載の照明システム。

【請求項13】 前記発光素子又は発光素子アレイ及びホログラム光素子が複数層構造にさらに配されたことを特徴とする請求項1、請求項6又は請求項11に記載の照明システム。

【請求項14】 所定波長の光ビームを照射する発光素子を含む照明システムと、前記照明システムから入射する光を入力された映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子及び前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニットを含むプロジェクターにおいて、  
前記照明システムは前記発光素子又は発光素子アレイから照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子を備えたことを特徴とするプロジェクター。

【請求項15】 前記発光素子は、  
発光ダイオード、レーザーダイオード、有機エレクトロルミネセンス及び電界放出素子のうちいずれか一つであることを特徴とする請求項14に記載のプロジェクター。

【請求項16】 前記発光素子から照射された光ビームを平行光ビームに変えるための平行光ビーム形成手段をさらに含むことを特徴とする請求項15に記載のプロジェクター。

【請求項17】 前記平行光ビーム形成手段は、コリメーティングレンズアレイ又はフレネルレンズアレイであることを特徴とする請求項16に記載のプロジェクター。

【請求項18】 前記発光素子がアレイ状に形成されたことを特徴とする請求項15に記載のプロジェクター。

【請求項19】 前記照明システムは、  
前記ホログラム光素子を通った光ビームを選択的に透過又は反射させることにより光ビームの進路を変える光路変換ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項14ないし請求項18のいずれか一項に記載のプロジェクター。

【請求項20】 前記照明システムから照射された光ビームを平行光ビームに変えるフライアイレンズと、このフライアイレンズを通った光ビームを前記ディスプレイ素子側に集束させるリレイレンズとをさらに含むことを特徴とする請求項19に記載のプロジェクター。

【請求項21】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが一列に配されることを特徴とする請求項14又は請求項18に記載のプロジェクター。

【請求項22】 前記光路変換ユニットは、  
前記ホログラム光素子を通った光ビームを波長に応じて透過又は反射させるダイクロイックフィルターであることを特徴とする請求項19に記載のプロジェクター。

【請求項23】 前記光路変換ユニットは、前記ホログラム光素子により反射された光ビームを偏光方向及び波長に応じて透過又は反射させるコレステリックバンドモジュレーションフィルターであることを特徴とする請求項19に記載のプロジェクター。

【請求項24】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが所定角度をもって離隔配置されることを特徴とする請求項19に記載のプロジェクター。

【請求項25】 前記光路変換ユニットは、Xブリズム又はX型ダイクロイックフィルターであることを特徴とする請求項19に記載のプロジェクター。

【請求項26】 前記発光素子又は発光素子アレイ及びホログラム光素子が複数層構造にさらに配されたことを特徴とする請求項14、請求項21又は請求項24に記載のプロジェクター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は照明システム及びこれを採用したプロジェクターに係り、特に、発光素子又は発光素子アレイを利用してカラーホイール無しにカラー画像が実現できる照明システム及びこれを採用したプロジェクターに関する。

【0002】

【従来の技術】図1を参照すれば、従来のプロジェクターは、光源100と、この光源100から照射された光ビームを集束させる第1のリレイレンズ102と、入射光を赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の3色光ビームに分離するカラーホイール105と、このカラーホイール105を通った光ビームを均一にするフライアイレンズ107と、このフライアイレンズ107を通った光ビームを集束させる第2のリレイレンズ110と、このカラーホイール105を介して順次に入射する赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の3色光ビームによってカラー画像を形成するディスプレイ素子112及び前記ディスプレイ素子112により形成された画像をスクリーン118に拡大投射する投射レンズユニット115を含んでなる。

【0003】前記光源100としては、キセノンランプ、金属-ハロゲンランプ及びUHP(Ultra High Performance)ランプなどが使われる。しかし、この種のランプは不要な赤外線及び紫外線を多量放出するために、熱が多量生じる。このため、これら熱を冷やすための冷却ファンが使われる。しかし、このような冷却ファンは騒音の原因となる。また、ランプ光源のスペクトルは全波長スペクトルに亘って広く分布されて狭いカラー領域を有するがゆえに、カラー選択の幅が狭く、色純度が不良であるほか、寿命が短い。これは、ランプの安定した使用を妨げる結果となる。

【0004】一方、従来の単板式プロジェクターにおい

ては、カラー画像を実現するために、前記カラーホイール105を駆動モーター(図示せず)により高速回転させてR、G及びBを前記ディスプレイ素子112に順次に照明する。ところが、前記カラーホイール105は、R、G及びBの3色フィルターがホイールの全体に等間隔をもって配され、前記ディスプレイ素子112の応答速度に応じて前記カラーホイール105の回転時に1カラーずつ順次に使用するために、2/3の光損失が起こる。また、望ましいカラー発生のために、前記カラーホイール105の各カラーフィルターの境界部分に所定の隙間が形成されており、この部分でも光損失が起こる。

【0005】さらに、前記カラーホイール105は高速で回転するがゆえに騒音が生じる。また、駆動モーターによる機械的な運動により安定性の点で不利であり、駆動モーターの機械的な限界がゆえに所定速度以上の速度が得難いがゆえに、カラーブレイクアップ現象が招かれる。なおかつ、カラーホイールが極めて高いがゆえに、製造コストが上がる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、色純度及びカラー選択性が向上でき、しかもカラーホイール無しにカラー画像が実現できる発光素子又は発光素子アレイ及びホログラム光素子を含む照明システム及びこれを採用したプロジェクターを提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る照明システムは、所定波長の光ビームを照射する発光素子と、前記発光素子から照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子とを含むことを特徴とする。

【0008】さらに、前記発光素子は、発光ダイオード(LED)、レーザーダイオード(LD)、有機エレクトロルミネセンス(有機EL)及び電界放出素子(FED)のうちいずれか一つであることを特徴とする。

【0009】さらに、前記発光素子から照射された光ビームを平行光ビームに変えるための平行光ビーム形成手段をさらに含むことを特徴とする。

【0010】さらに、前記平行光ビーム形成手段は、コリメーティングレンズアレイ又はフレネルレンズアレイであることを特徴とする。

【0011】さらに、前記発光素子は、アレイ状に形成される。

【0012】さらに、相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが一列に配される。

【0013】さらに、前記ホログラム光素子を通った光ビームを選択的に透過又は反射させることにより光ビームの進路を変える光路変換ユニットをさらに含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50



【0014】さらに、前記光路変換ユニットは、前記ホログラム光素子を通った光ビームを波長に応じて透過又は反射させるダイクロミックフィルタであることを特徴とする。

【0015】さらに、前記光路変換ユニットは、前記ホログラム光素子により反射された光ビームを偏光方向及び波長に応じて透過又は反射させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタであることを特徴とする。

【0016】さらに、前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタは、所定波長の光ビームに対し、右円偏光の光ビームを反射させて左円偏光の光ビームを透過させる第1の鏡面と、右円偏光の光ビームを透過させて左円偏光の光ビームを反射させる第2の鏡面とを含むことを特徴とする。

【0017】さらに、相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子又は発光素子アレイが所定角度をもって離隔配置されることを特徴とする。

【0018】さらに、前記光路変換ユニットは、Xブリズム又はX型ダイクロミックフィルタであることを特徴とする。

【0019】さらに、前記発光素子又は発光素子アレイ及びホログラム光素子が複数層構造にさらに配されたことを特徴とする。

【0020】さらに、前記目的を達成するために、本発明に係る照明システムを採用したプロジェクターは、所定波長の光ビームを照射する発光素子及び前記発光素子又は発光素子アレイから照射された光ビームの断面積を狭めるように光路上に配されたホログラム光素子を含む照明システムと、前記照明システムから照射された光ビームを入力された映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子と、前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニットとを含むことを特徴とする。

【0021】さらに、前記照明システムから照射された光ビームを平行光ビームに変えるフライアイレンズと、このフライアイレンズを通った光ビームを前記ディスプレイ素子側に集束させるリレイレンズとをさらに含むことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき、本発明を詳細に説明する。

【0023】図2は、本発明の望ましい一実施形態による照明システムの斜視図である。これを参照すれば、本発明に係る照明システムは、所定波長の光ビームを照射する発光素子又は発光素子アレイ10、20と、この発光素子又は発光素子アレイ10、20から照射された光ビームの断面積を最小化させるように設計されたホログラム光素子18、28と、前記ホログラム光素子18、28を通った光ビームを選択的に透過又は反射させるこ

とにより光路を変える光路変換ユニット30とを含んでなる。

【0024】前記発光素子10は、LED、LD、有機EL及びFEDのうちいずれか一つである。また、前記発光素子がアレイ状に形成される。

【0025】前記発光素子又は発光素子アレイ10は相異なる波長の光ビームを照射する第1、第2及び第3の発光素子又は発光素子アレイ10a、10b、10cにより構成できる。また、このような複数の発光素子アレイが複数層構造にさらに備えることができる。例えば、前記複数の発光素子アレイ10a、10b、10cの下に他の発光素子アレイ20を1層さらに備えることができる。

【0026】前記発光素子アレイ10と他の発光素子アレイ20との間には各々に対応するホログラム光素子18、28が対称的に配される。前記ホログラム光素子18、28は、前記発光素子アレイ10、20から照射された光ビームがその断面積が最小化されて反射されるように設計される。すなわち、図3に示されたように、前記発光素子アレイ10、20から照射された光ビームが各々前記ホログラム光素子18、28により反射される時、前記ホログラム光素子18、28に向かって入射する光ビームの全体的な断面積よりも前記ホログラム光素子18、28により反射された後の光ビームの全体的な断面積が小さい。これにより、同一光量に対する照明システムの体積が低減でき、且つ、光損失が低減できる。

【0027】ここで、前記発光素子アレイ10、20と前記ホログラム光素子18、28との間には、前記発光素子アレイ10、20から照射された光ビームを平行光ビームに変えるコリメーティングレンズアレイ又はフレネルレンズアレイ等の平行光ビーム形成手段15、25をさらに備えることができる。この実施形態では、平行光ビーム形成手段15、25としてコリメーティングレンズアレイが使用されている。

【0028】前記発光素子アレイ10、20は前記コリメーティングレンズアレイ15、25及びホログラム光素子18、28を含んで対称的に配されているために、その光学的機能が同一である。従って、一つの発光素子アレイ10についてのみ説明する。

【0029】本発明の一実施形態によれば、図4に示されたように、前記第1、第2及び第3の発光素子アレイ10a、10b、10cは一列に配置できる。このように配された各々の発光素子アレイ10a、10b、10cから照射された光ビームが前記コリメーティングレンズアレイ15及びホログラム光素子18を通して前記光路変換ユニット30へと進む。前記光路変換ユニット30は、入射光を選択的に透過又は反射させることにより、相異なる光路に入射した光ビームを同じ光路に向かわせる。この時、前記光路変換ユニット30は、前記第

1、第2及び第3の発光素子アレイ10a、10b、10cから照射された光ビームを各々波長に応じて反射又は透過させる第1、第2及び第3のダイクロイックフィルター30a、30b、30cにより形成することができる。例えば、前記第1の発光素子アレイ10aからR波長の光ビームが、第2の発光素子アレイ10bからG波長の光ビームが、そして第3の発光素子アレイ10cからB波長の光ビームが照射される。

【0030】そして、前記第1のダイクロイックフィルター30aは、R波長の光ビームだけを反射させて残りのG及びB波長の光ビームは透過させ、前記第2のダイクロイックフィルター30bは、G波長の光ビームだけを反射させて残りのR及びB波長の光ビームは透過させる。さらに、前記第3のダイクロイックフィルター30cは、B波長の光ビームは反射させて残りのR及びG波長の光ビームは透過させる。従って、前記第1の発光素子アレイ10aから照射されたR波長の光ビームが前記コリメーティングレンズアレイ15及びホログラム光素子18を通過して前記第1のダイクロイックフィルター30aに入射すれば、第1のダイクロイックフィルター30aにより反射され、矢印Aの方向に進む。また、前記第2の発光素子アレイ10bから照射されたG波長の光ビームが前記コリメーティングレンズアレイ15及びホログラム光素子18を通過して前記第2のダイクロイックフィルター30bに入射すれば、このG波長の光ビームは前記第2のダイクロイックフィルター30bにより反射され、前記第1のダイクロイックフィルター30aを通過して図4の矢印Aの方向に進む。前記第3の発光素子アレイ10cから照射されたB波長の光ビームが前記コリメーティングレンズアレイ15及びホログラム光素子18を通過して前記第3のダイクロイックフィルター30cに入射すれば、前記第3のダイクロイックフィルター30cにより反射され、前記第2及び第1のダイクロイックフィルター30b、30aを通過して図4の矢印Aの方向に進む。これにより、相異なる経路のR、G及びB波長の3色光ビームが同一の経路に進むことになる。

【0031】これとは異なり、前記光路変換ユニットとして、図5に示されたように、入射光の偏光方向に応じて選択的に反射又は透過させるコレステリックバンドモジュレーションフィルター35が使用できる。前記コレステリックバンドモジュレーションフィルター35は、所定波長の光ビームに対して、例えば右円偏光の光ビームは反射させて左円偏光の光ビームは透過させることにより光路を変えることができる。これとは逆に、右円偏光の光ビームは透過させて左円偏光の光ビームは反射させることにより光路を変えることもできる。この時、前記コレステリックバンドモジュレーションフィルター35はR波長の光ビーム、G波長の光ビーム及びB波長の光ビームに対して各々円偏光の方向に応じて選択的に透過又は反射させる第1、第2及び第3のコレステリック

バンドモジュレーションフィルター35a、35b、35cにより形成できる。

【0032】一方、前記第1、第2及び第3のコレステリックバンドモジュレーションフィルター35a、35b、35cには各々、右円偏光及び左円偏光の光ビームをいずれも使用可能にして光効率を向上させるために、各々のフィルターに対応する波長に対して右円偏光の光ビームを反射させて左円偏光の光ビームを透過させる第1の鏡面37と、右円偏光の光ビームを透過させて左円偏光の光ビームを反射させる第2の鏡面38とが適切に配される。ここで、右円偏光の光ビームに対しては+と、そして左円偏光の光ビームに対しては-と表記する。例えば、R+は右円偏光のR光ビームを、そしてR-は左円偏光のR光ビームを表わす。

【0033】前記第1、第2及び第3の発光素子アレイ10a、10b、10cから照射されて前記コリメーティングレンズアレイ15及びホログラム光素子18を通過した光ビームが各々第1、第2及び第3のコレステリックバンドモジュレーションフィルター35a、35b、35cへと進む。前記第1、第2及び第3のコレステリックバンドモジュレーションフィルター35a、35b、35cは、光ビームの入射方向に対して第1の鏡面37及び第2の鏡面38が対角線方向に配される。まず、R光ビームの進路について調べてみる。前記ホログラム光素子18から反射されたR光ビームのうち右円偏光の光ビーム(R+)が前記第1の鏡面37に最初に出合えば、この第1の鏡面37により反射された後に進路上の第2の鏡面38によりそのまま透過されて図5の矢印A'の方向に進む。一方、最初に前記第2の鏡面38に出合えば、この第2の鏡面38を通過して透過された後に、進路上の第1の鏡面37により反射されて図5の矢印A'の方向に進む。また、前記ホログラム光素子18から反射されたR光ビームのうち左円偏光の光ビーム(R-)が最初に前記第1の鏡面37に出合えば、この第1の鏡面37を通過して透過され、進路上の第2の鏡面38により反射されて図5の矢印A'の方向に進むのに対し、最初に前記第2の鏡面38に出合えば、この第2の鏡面38により反射されて図5の矢印A'の方向に進む。

【0034】このような作用は、右円偏光のG光ビーム(G+)及び左円偏光のG光ビーム(G-)、右円偏光のB光ビーム(B+)及び左円偏光のB光ビーム(B-)に対しても同様に適用され、結局、いずれも同一の方向A'に進ませる。前記第1、第2及び第3のコレステリックバンドモジュレーションフィルター35a、35b、35cは各々に対応する波長の光ビームに対してのみ選択的に透過又は反射させ、他の波長の光ビームに対しては偏光方向に関係なくいずれも透過させる。これにより、右円偏光の光ビーム及び左円偏光の光ビームがいずれも有効に使用できるので、光効率の面で極めて有利

である。

【0035】さらに他の実施形態として、本発明に係る照明システムは、図6に示されたように、相異なる波長の光ビームを照射する第1、第2及び第3の発光素子アレイ40a、40b、40cと、前記第1、第2及び第3の発光素子アレイ40a、40b、40cから照射された光ビームを各々平行光ビームに変える第1、第2及び第3のコリメーティングレンズアレイ又はフレネルレンズアレイなどの平行光ビーム形成手段と、前記平行光ビーム形成手段45a、45b、45cを通して入射する光ビームをその断面積が狭めるように反射させる第1、第2及び第3のホログラム光素子48a、48b、48c及び相異なる方向から入射する光ビームの進路を変える光路変換ユニットを含んでなる。

【0036】ここで、前記第1の発光素子アレイ40a、第1のコリメーティングレンズアレイ45a及び第1のホログラム光素子48aに対して対称的に第4の発光素子アレイ50a、第4のコリメーティングレンズアレイ55a及び第4のホログラム光素子58aをさらに備えることができる。これは、前記第2の発光素子アレイ40b、及び第3の発光素子アレイ40cに対しても同様に適用可能であることはもちろんである。すなわち、前記第2及び第3の発光素子アレイ40b、40c、第2及び第3のコリメーティングレンズアレイ45b、45c、第2及び第3のホログラム光素子48b、48cに対して対称的に第5及び第6の発光素子アレイ50b、50c、第5及び第6のコリメーティングレンズアレイ55b、55c、第5及び第6のホログラム光素子58b、58cを1層ずつさらに備える。このように、発光素子アレイを複数層構造に備えることにより、最小の空間をもって最大の光量が確保できる。前記第1ないし第3の発光素子アレイ40a、40b、40cの作用は前記第4ないし第6の発光素子アレイ50a、50b、50cと同様であるため、ここでは第1ないし第3の発光素子アレイ40a、40b、40cの作用についてのみ説明する。

【0037】一方、前記光路変換ユニットは、Xプリズム60又はX型ダイクロイックフィルターフィルムにより形成できる。前記第1ないし第3の発光素子アレイ40a、40b、40cは前記Xプリズム60を中心として所定角度をもって離隔配置される。前記Xプリズム60は、前記第1、第2及び第3のホログラム光素子48a、48b、48cから反射される光ビームが受光できるように各々のホログラム光素子48a、48b、48cに対して対向するように配された第1、第2及び第3の入射面61、62、63と、一つの出射面64とを有する。そして、前記第1の入射面61を介して入射した光ビームは反射させて第2及び第3の入射面62、63を介して入射した光ビームは透過させる第3の鏡面60aと、前記第3の入射面63を介して入射した光ビーム

は反射させて第1及び第2の入射面61、62を介して入射した光ビームは透過させる第4の鏡面60bとを有する。前記第3及び第4の鏡面60a、60bはX字状に交差されて入射光ビームをその波長に応じて選択的に透過又は反射させることにより光路を変える。例えば、前記第3の鏡面60aはR波長の光ビームを反射させて他のG及びB波長の光ビームは透過させるのに対し、前記第4の鏡面60bはB波長の光ビームを反射させて他のR及びG波長の光ビームは透過させる。

【0038】図7は、図6の平面図である。これを参照すれば、前記第1ないし第3の発光素子アレイ40a、40b、40cから各々照射されて前記第1ないし第3のホログラム光素子48a、48b、48cを通ったR、G及びBの3色光ビームは各々前記Xプリズム60の対応する第1ないし第3の入射面61、62、63に入射する。このように、相異なる経路に入射したR、G及びBの3色光ビームは前記第3及び第4の鏡面60a、60bにより透過又は反射され、前記出射面64により同一の方向に進められる。

【0039】前述した実施形態に応じて発光素子アレイを様々に配置でき、その配置に適するように光路変換ユニット30、35、60を選択的に形成できる。また、本発明は前記のような照明システムを採用したプロジェクターを提供する。

【0040】本発明に係る照明システムを採用したプロジェクターは、図8に示されたように、光ビームを照射する照明システムと、この照明システムから照射されたR、G及びBの3色光ビームを利用して画像を形成するディスプレイ素子75及び前記ディスプレイ素子75により形成された画像をスクリーン80に向わせる投射レンズユニット77を含むプロジェクターにおいて、前記照明システムは、所定波長の光ビームを照射する発光素子よりなる複数の発光素子アレイ10、20と、前記発光素子アレイ10、20から照射された光ビームがその断面積が最小化されて反射されるように設計されたホログラム光素子18、28と、前記ホログラム光素子18、28を通った光ビームを選択的に透過又は反射させることにより光路を変える光路変換ユニット30を備える。

【0041】前記発光素子アレイ10は各々R、G及びBの3色光ビームを照射する第1ないし第3の発光素子アレイ10a、10b、10cを含み、十分な光量が確保可能に同一の構成を有する他の発光素子アレイ20を対称的に1層以上備えることもできる。そして、前記第1ないし第3の発光素子アレイ10a、10b、10cが一列に配された場合、前記ホログラム光素子18により反射されたR、G及びBの3色光ビームはいずれも平行に且つ同一方向に出射される。これを波長に応じて選択的に透過又は反射させることにより、R、G及びBの3色光ビームの進路を変えるために、前記光路変換ユニ

10

20

30

40

50

ット30は第1ないし第3のダイクロイックフィルター30a、30b、30cを含む。

【0042】前記第1ないし第3のダイクロイックフィルター30a、30b、30cを通して同一方向に進むR、G及びBの3色光ビームを均一に分布させるフライアイレンズ65と、前記ディスプレイ素子75側に光ビームを集束させるリレイレンズ70とをさらに備えることもできる。ここで、R、G及びBの3色光ビームを利用して前記ディスプレイ素子75によりカラー画像が形成される。前記ディスプレイ素子75は、画像信号に基づき、マイクロミラーのオン・オフの切り換え動作によりカラー画像を実現する可動ミラー装置又は入射光を偏光変調させることによりカラー画像を実現する液晶表示素子であることができる。

【0043】ここでは、前記光路変換ユニット30として第1ないし第3のダイクロイックフィルター30a、30b、30cを使用した例を説明したが、これに限定されることなく、前述のように、入射光の円偏光方向に応じて透過又は反射させるコレステリックバンドモジュレーションフィルター35を使用しても良い。

【0044】また、光の波長に応じて入射光を反射又は透過させることにより相異なる方向から入射するR、G及びBの3色光ビームが同一方向に進むように光路を変えるXブリズム60又はX型ダイクロイックフィルターを使用できる。この時には、R、G及びBの3色光ビームを照射する第1ないし第3の発光素子アレイ40a、40b、40cが、図7に示されたように、前記Xブリズム60又はX型ダイクロイックフィルターを中心として所定角度をもって離隔配置される。このように構成された照明システムを前記第1ないし第3の発光素子アレイ10a、10b、10c及び第1ないし第3のダイクロイックフィルター30a、30b、30cを含む照明システムの代わりに使用できる。

【0045】前記のように、照明システムから出射されるR、G及びBの3色光ビームは前記フライアイレンズ65及びリレイレンズ70を通して前記ディスプレイ素子75に入射し、これによりカラー画像が形成される。そして、このカラー画像は前記投射レンズユニット77により拡大されてスクリーン80に結ばれる。

【0046】

＊【発明の効果】本発明に係る発光素子照明システムは、所望の波長帯の狭いスペクトルを有する光ビームを照射することから、色純度が向上され、より広い分布を有するカラー領域が確保できるだけでなく、ホログラム光素子により出射される光ビームの断面積を最小化させることにより照明システムがコンパクト化でき、光損失を低減できる。また、従来のランプ光源に比べて熱の発生量が少なく、寿命が延びる利点もある。のみならず、本発明に係る発光素子照明システムを採用したプロジェクターでは、発光素子照明システムによるタイムシーケンシャル駆動が可能なのでカラーホイールが不要であり、カラーホイールの回転速度よりも速いオン・オフの切り換えが可能なので高いフレーム率が実現でき、電力消費量も低減できる。これにより、本発明に係る発光素子照明システムを採用したプロジェクターは高鮮明度及び高画質の画面を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のプロジェクターの概略構成図である。

【図2】 本発明の望ましい実施形態による照明システムの斜視図である。

【図3】 本発明の望ましい実施形態による照明システムの正面図である。

【図4】 本発明の望ましい実施形態による照明システムの平面図である。

【図5】 本発明の他の実施形態による照明システムの光路を説明するための図面である。

【図6】 本発明のさらに他の実施形態による照明システムの斜視図である。

【図7】 図6の平面図である。

【図8】 本発明の一実施形態による照明システムを採用したプロジェクターの概略構成図である。

【符号の説明】

10、20 発光素子アレイ

10a、10b、10c 第1、第2及び第3発光素子アレイ

15、25 平行光ビーム形成手段

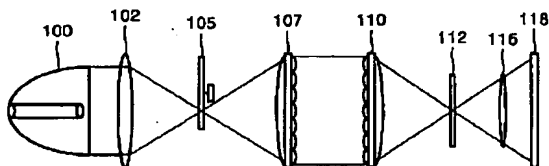
18、28 ホログラム光素子

30 光路変換ユニット

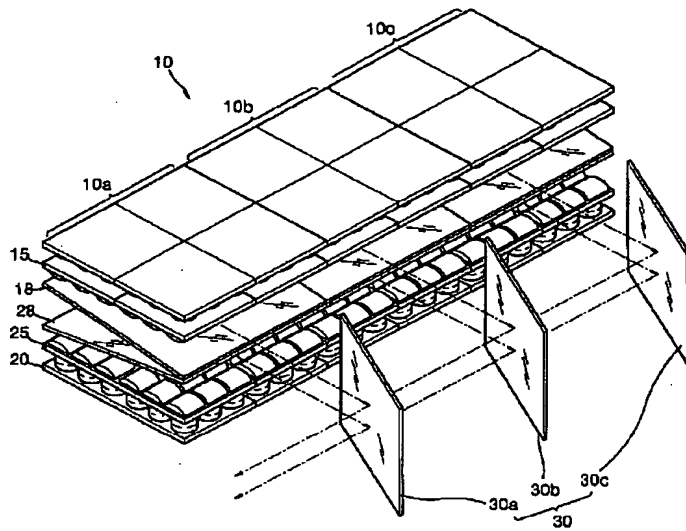
30a、30b、30c 第1、第2及び第3光路変換

＊40 ユニット

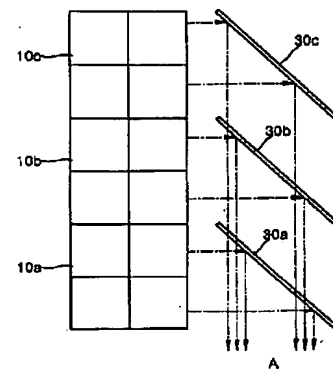
【図1】



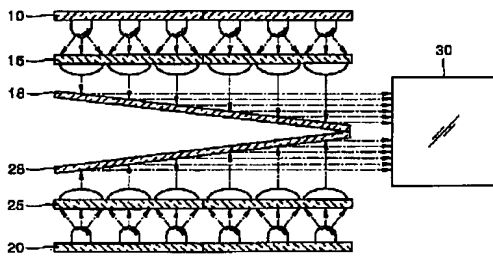
【図2】



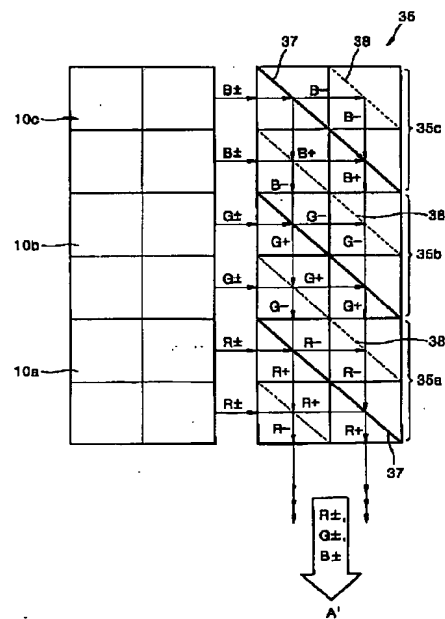
【図4】



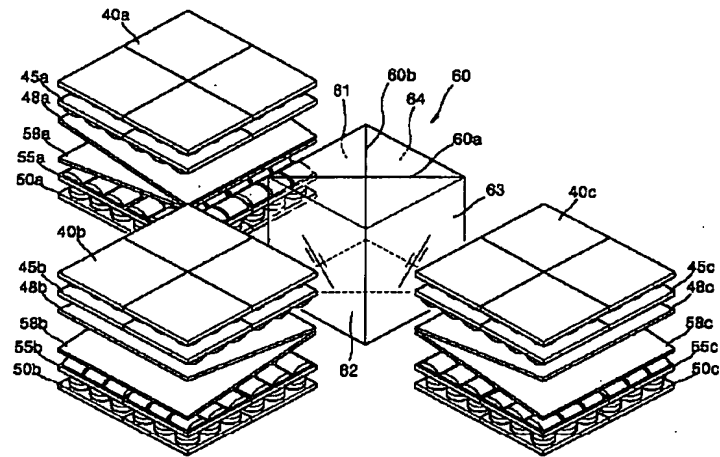
【図3】



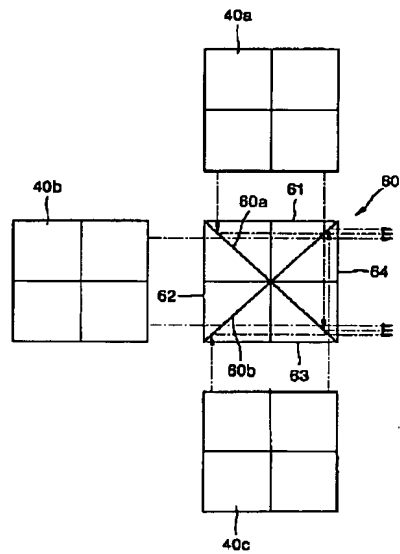
【図5】



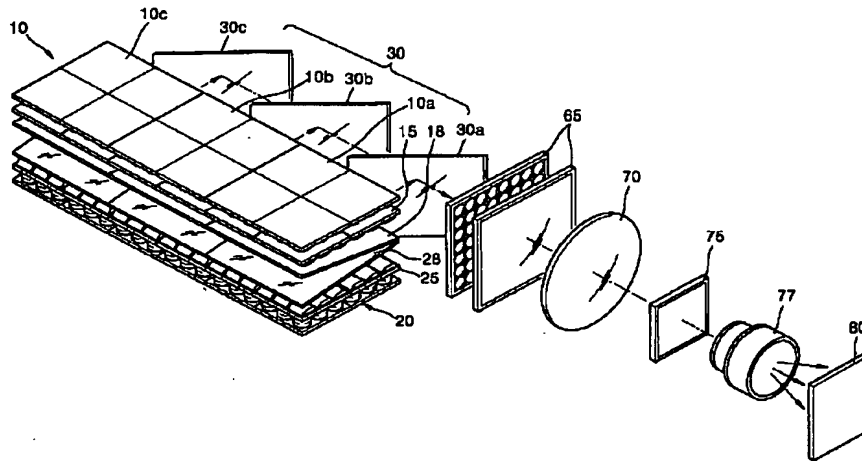
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 B 21/14

識別記号

F I

G 0 3 B 21/14

テーマコード(参考)

A

F ターム(参考) 2H049 BA05 BB03 BC22 CA01 CA04  
CA05 CA18 CA22  
2H099 AA11 BA09 BA17 CA11 CA17  
2K103 AA01 AA05 AB07 BA01 BA11  
BC08 BC09 BC14 BC24 BC26  
BC32 CA17